

PHDE030403 EPP



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

REC'D 23 NOV 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104459.7

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03104459.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 28.11.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH

20099 Hamburg
ALLEMAGNE
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Detektoranordnung, insbesondere für ein Computer-Tomographiegerät

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

A61B6/02

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

BESCHREIBUNG

Detektoranordnung, insbesondere für ein Computer-Tomographiegerät

Die Erfindung betrifft eine Detektoranordnung zur Erfassung und Übertragung von Detektorsignalen zu einer Verarbeitungseinheit. Die Detektoranordnung ist

- 5 insbesondere zur Anwendung in einem Computer-Tomographiegerät zur Erfassung von Röntgenstrahlen und zur Übertragung der Detektorsignale zu einer Zentral- oder Zwischenspeichereinheit auf einem drehbaren Teil einer Gantry vorgesehen. Die Erfindung betrifft ferner ein Computer-Tomographiegerät mit einer solchen Detektoranordnung.

10

Detektoranordnungen zur Erfassung von Bildern weisen im allgemeinen eine Vielzahl von einzelnen Detektorelementen auf, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind und deren Anzahl entsprechend der gewünschten Bildauflösung bzw. der gewünschten Anzahl von Bildpixeln gewählt ist.

15

Neuere Fertigungstechnologien ermöglichen die Herstellung von Detektoranordnungen mit immer kleineren Detektorelementen, so dass bei gleicher Detektorfläche deren Anzahl immer weiter gesteigert werden kann, um zum Beispiel die Bildauflösung zu verbessern.

20

Weiterhin besteht der Trend, die Detektoranordnungen immer größer zu machen, so dass auch aus diesem Grund die Anzahl der Detektorelemente immer höher wird und somit insgesamt die zu übertragende Datenmenge erheblich ansteigen kann.

- 25 Herkömmliche Detektorsysteme mit einer parallelen oder seriellen Übertragung der Daten stoßen dabei schnell an ihre Grenzen, da der Platz für die erforderliche Anzahl von Kontakten bzw. Steckverbindungen zur Verbindung der Detektoranordnung mit einer Daten- bzw. Bildverarbeitungseinheit oftmals nicht vorhanden ist.

Eine Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, besteht deshalb darin, eine Detektoranordnung aus einer Mehrzahl von einzelnen Detektorelementen zu schaffen, mit der mit einer wesentlich geringeren Anzahl von Kontakten bzw. Steckverbindungen die erfassten Detektorsignale der weiteren Verarbeitung zugeführt werden können.

5

Weiterhin soll eine Detektoranordnung geschaffen werden, mit der die insbesondere bei einer hohen Anzahl von Detektorelementen anfallenden großen Datenmengen mit relativ geringem Aufwand erfasst und insbesondere mit einer relativ geringen Anzahl von Leitungen zum Beispiel zu einer Daten- bzw. Bildverarbeitungseinheit übertragen

10

werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß Anspruch 1 mit einer Detektoranordnung mit mindestens einem Detektormodul mit einer Mehrzahl von einzelnen Detektorelementen sowie einer elektrischen Einheit mit einem elektro-optischen Wandler zur Verarbeitung der Signale der Detektorelemente und zur Erzeugung von optischen Detektormodul-

15

Ausgangssignalen.

Dadurch, dass die Detektorelemente auf diese Weise zu Gruppen zusammengefasst sind, die sich auf mindestens einem Detektormodul befinden, und dieses Modul eine elektrische Einheit zur Erzeugung von optischen Detektormodul-Ausgangssignalen aufweist, kann die Anzahl der Kontakte bzw. Verbindungselemente erheblich reduziert werden. Dies hat auch deutliche Kosteneinsparungen zur Folge.

20

Ein weiterer Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass durch den modulartigen Aufbau der Detektoranordnung einzelne Module relativ leicht ausgetauscht oder erforderlichenfalls ergänzt werden können.

25

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Die Ausführung gemäß Anspruch 2 hat eine bevorzugte Art der Umwandlung der Detektormodul-Ausgangssignale zum Inhalt.

30

Mit der Ausführung gemäß Anspruch 3 können die Detektorelemente auch angesteuert werden.

- 5 Anspruch 4 beinhaltet eine bevorzugte Realisierung der optischen Wandler.

Anspruch 5 beinhaltet eine bevorzugte Art der optischen Kopplung der Detektormodule an ein Glasfaserkabel.

- 10 Anspruch 6 beinhaltet eine bevorzugte Realisierung der Detektorelemente, wobei eine Integration mit der elektrischen Einheit gemäß Anspruch 7 Vorteile im Hinblick auf die Herstellungskosten aufweist.

- 15 Die Ansprüche 8 und 9 beinhalten bevorzugte konstruktive Ausgestaltungen der Detektormodule.

- 20 Mit der Ausführung gemäß Anspruch 10 können in relativ einfacher Weise sowohl Detektormodule miteinander, als auch mit einer Glasfaser-Infrastruktur optisch gekoppelt werden. Anspruch 11 beinhaltet eine bevorzugte Ausführung einer solchen Glasfaser-Infrastruktur.

Die Ansprüche 12 und 13 betreffen schließlich ein Computer-Tomographiegerät mit einer dafür vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Detektoranordnung.

- 25 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Fig. 1 schematisch wesentliche Komponenten der Gantry eines CT-Gerätes;
30 Fig. 2 den konstruktiven Aufbau eines Detektormoduls;

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Detektormoduls sowie verschiedener elektrischer Komponenten zur Verbindung des Moduls mit einer Verarbeitungseinheit; und Fig. 4 einen Teil einer Detektoranordnung mit einer Mehrzahl von Detektormodulen gemäß Figur 2.

5

Figur 1 zeigt schematisch die wesentlichen Komponenten der drehbaren Einheit einer Gantry 1 wie sie in einem CT-Gerät Einsatz findet. Diese drehbare Einheit kann mittels einer ersten Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) um eine horizontale z-Achse gedreht werden. An der drehbaren Einheit ist eine Strahlenquelle 2, zum Beispiel eine Röntgenstrahlenquelle befestigt, mit der ein fächerförmiges Strahlenbündel 3 erzeugt werden kann. Das Strahlenbündel 3 ist auf eine Detektoranordnung 10 gerichtet, die diametral gegenüber der Strahlenquelle 2 an der drehbaren Einheit befestigt ist.

10

Innerhalb der Gantry 1 befindet sich ein Untersuchungsobjekt 4, das vorzugsweise mittels einer zweiten Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) in Richtung der horizontalen z-Achse durch diese hindurchgeführt werden kann, während gleichzeitig die drehbare Einheit der Gantry 1 mittels der ersten Antriebseinrichtung gedreht wird.

15

Die dabei durch das Untersuchungsobjekt 4 hindurchgetretenen und / oder an diesem gestreuten Strahlen treffen auf die Detektoranordnung 10.

20

Die durch die Strahlen erzeugten Detektorsignale werden zu einer Zentraleinheit (Zwischenspeichereinheit) Z (schematisch angedeutet) auf der sich drehenden Einheit der Gantry 1 übertragen. Von dort werden die Signale vorzugsweise mittels einer drahtlosen (zum Beispiel optischen oder elektromagnetischen) Übertragungseinrichtung einer Auswerteeinheit außerhalb der Gantry 1 zugeführt und dort gespeichert, wobei die Auswerteeinheit zum Beispiel eine Daten- bzw. Bildverarbeitungseinheit sein kann, mit der in bekannter Weise Bilder erzeugt und dargestellt werden.

25

Im einzelnen weist die Detektoranordnung 10 eine Mehrzahl von Detektorelementen auf, die jeweils einem Bildpixel des erzeugten Bildes zugeordnet und in Form einer Matrix mit mindestens einer Zeile und einer Mehrzahl von Spalten angeordnet sind. Die Detektorzeilen erstrecken sich vorzugsweise in Umfangsrichtung der Gantry 1, während die Spalten senkrecht dazu verlaufen.

Die Detektoranordnung 10 setzt sich dabei aus einer Mehrzahl von Detektormodulen zusammen, die jeweils eine Mehrzahl von Detektorelementen aufweisen, die vorzugsweise auf mindestens einem Detektorchip (zum Beispiel ein CMOS-Chip) angeordnet sind. Die Detektormodule bilden jeweils eine konstruktive Einheit, die zum Beispiel austauschbar ist und das Zusammensetzen der Detektoranordnung 10 bzw. dessen Montage an der Gantry 1 erleichtert.

Figur 2 zeigt einen bevorzugten konstruktiven Aufbau eines solchen Detektormoduls Dx sowie seine wesentlichen Teile in dreidimensionaler Darstellung (A) bzw. in Stirnansicht (B).

Das Detektormodul Dx umfasst einen Modulträger 30, der zwischen zwei Führungsschienen 31, 32 verschiebbar gehalten wird, so dass mehrere Detektormodule aneinandergereiht werden können. Zumindest eine der beiden Führungsschienen 31, 32 kann gleichzeitig auch elektrisch mit den Detektormodulen Dx kontaktiert sein und zur Zuführung eines bzw. beider Pole einer Spannungsversorgung für die Detektormodule Dx dienen.

Die Detektormodule Dx weisen einen im wesentlichen U-förmigen Innenraum 33 zur Aufnahme einer elektrischen Einheit 331 auf. Unterhalb dieses Innenraums 33 befindet sich in dem Modulträger 30 ein Kabelkanal 34 für ein oder mehrere Glasfaserkabel 341, über die die einzelnen Module Dx miteinander bzw. mit der betreffenden Zentraleinheit verbunden werden können. Durch den Kabelkanal 34 können auch elektrische Leitungen zum Beispiel zur Spannungsversorgung der Detektormodule Dx geführt werden.

Der Innenraum 33 ist nach oben mit einer Verbindungsplatte 35 abgeschlossen, auf der sich der Detektorchip (zum Beispiel ein CMOS-Chip 36 mit Szintillator 37) mit einer Mehrzahl von Detektorelementen befindet.

5

Die Detektormodule Dx beinhalten gemäß Figur 2(B) in dem Innenraum 33 jeweils die elektrische Einheit 331 zur Verarbeitung der Signale der Detektorelemente bzw. des Detektorchips. Diese Einheit 331 weist zumindest einen elektro-optischen Wandler zur Erzeugung von optischen Detektormodul-Ausgangssignalen auf, die an einem optischen
10 Ausgang des Detektormoduls (Modulaustritt) anliegen.

Die elektrische Einheit 331 kann weiterhin zum Beispiel einen Analog/Digital-Wandler und einen Parallel/Seriell-Wandler beinhalten, mit dem die von dem Detektorchip 36, 37 erfassten, parallel anfallenden analogen Detektorsignale als serielle, digitale,
15 optische Detektormodul-Ausgangssignale an dem Modulaustritt zur Verfügung gestellt werden.

An dem Modulaustritt können die Signale mit einem Glasfaserkoppler in ein gemäß Figur 2(B) in dem Kabelkanal 34 verlaufendes Glasfaserkabel 341 eingekoppelt und der
20 Zentraleinheit Z zugeführt werden, um sie von dort mittels einer kabellosen optischen (oder ggf. auch elektromagnetischen) Sendeeinrichtung zu der Auswerteeinheit oder einer anderen Empfangseinheit außerhalb der drehbaren Einheit der Gantry 1 zu übertragen.

Weiterhin kann die elektrische Einheit 331 einen opto-elektrischen Wandler und gegebenenfalls einen Seriell/Parallel-Wandler aufweisen, mit denen Eingangssignale, die an einem Moduleingang des Detektormoduls Dx anliegen, den Detektorelementen bzw. dem Detektorchip zugeführt werden. Solche Detektormodul-Eingangssignale können zum Beispiel Steuersignale für die Detektorelemente bzw. für den Detektorchip
25 sein. Der Moduleingang ist dann ebenfalls mittels des Glasfaserkopplers mit dem in dem Kabelkanal 34 verlaufenden Glasfaserkabel 341 optisch gekoppelt.
30

Der elektro-optische Wandler und der opto-elektrische Wandler kann übliche Fotodioden bzw. LEDs, Laserdioden oder andere Halbleiterelemente aufweisen und stellt jeweils eine optische Sende- bzw. Empfangseinrichtung dar, die über den
5 Glasfaserkoppler optisch an das Glasfaserkabel 341 gekoppelt ist. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, die Signale nicht über Glasfaserkabel, sondern als elektrische Signale über ein elektrisches Kabel oder kabellos zu senden bzw. zu empfangen.

Die optische Sendeeinrichtung kann jeweils mit einer Ausgangsstufe zur seriellen
10 Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung der digitalen Detektormodul-Ausgangssignale angesteuert werden. Diese Ausgangsstufe kann schaltungstechnisch, vorzugsweise mit weiteren elektrischen Einheiten (wie insbesondere dem Analog/Digital-Wandler und dem Parallel/Seriell-Wandler), in den Detektorchip 36 integriert sein, der insbesondere in diesem Fall ein CMOS-Chip ist.

15 Mit dem Detektor- bzw. CMOS-Chip 36 kann dann auch direkt eine LED oder Laserdiode angesteuert werden, um die Detektormodul-Ausgangssignale drahtlos auszusenden oder in das Glasfaserkabel 341 einzuspeisen bzw. eine optische Glasfaser-Interfaceeinheit anzusteuern.

20 Eine entsprechende Laser- oder LED-Sendeeinheit und ggf. eine Fotodioden-Empfangseinheit kann auch zum Beispiel in Flip-Chip-Technologie direkt auf der den Detektorelementen gegenüberliegenden Rückseite des Detektorchips 36 montiert und kontaktiert werden. Ferner können diese Einheiten auch in das Design des
25 Detektorchips implementiert werden.

Zur optischen Verbindung der Sende- und Empfangseinrichtungen, d. h. der Modulein- und Modulausgänge mit dem Glasfaserkabel 341 können übliche Glasfaserkoppler mit einem Strahlteiler verwendet werden, mit dem in bekannter Weise durch Teilreflektion
30 eine Strahlein- bzw. Strahlauskopplung in das bzw. aus dem Glasfaserkabel 341 vorgenommen wird.

Wenn kein Glasfaserkabel 341 durch den Kabelkanal 34 geführt werden soll, kann dieser auch selbst als Lichtleiter ausgebildet sein. Die optische Kopplung zwischen benachbarten Detektormodulen Dx erfolgt dann mit optischen Modulverbindern, zum
5 Beispiel in Form von Steckelementen, die Linsenelemente zur optischen Verbindung der Kabelkanäle 34 (Lichtleiter) aufweisen können.

Zur Weiterleitung der Signale von der Detektoranordnung 10 zu der Zentraleinheit Z (und in umgekehrter Richtung) kann eine optische Glasfaser-Infrastruktur an der Gantry
10 1 vorgesehen sein, die die optischen Detektormodul-Ausgangssignale an den Befestigungsstellen der Detektormodule Dx bzw. der Detektoranordnung 10 an der Gantry 1 aufnimmt und an die Zentraleinheit Z weiterleitet bzw. in umgekehrter Richtung die Detektormodul-Eingangssignale von der Zentraleinheit Z an die Detektormodule Dx bzw. die Detektoranordnung 10 überträgt.

15 Im einzelnen sind dazu Modulverbinder mit optischen Steckern so gefertigt, dass bei der Montage der Detektormodule Dx an der Gantry 1 eine optische Verbindung zwischen den Detektormodulen Dx und entsprechenden Ein- und Auskoppelstellen der Glasfaser-Infrastruktur an der Gantry 1 hergestellt wird.

20 Je nach Auslegung der an der Gantry 1 befestigten Modulträger 30 können die Modulverbinder auch mit kleinen Linsen versehen sein, so dass die Toleranzen für die optische Justierung größer werden. Solche Linsen oder andere Glasfaser-Interfaceelemente können mechanisch an dem Modulträger 30 befestigt sein.

25 Insbesondere kann auf diese Weise ein Modulverbinder mit einer Linse und einem Glasfaser-Interfaceelement geschaffen werden, der in den Modulträger 30 integriert ist.

Auf diese Weise können die Modulverbinder an den Detektormodulen Dx auch zur
30 seriellen Verschaltung der Detektormodule Dx an sich oder zur Ein- bzw. Auskopplung von Datensignalen in eine bzw. aus einer Glasfaser einer Multi-Glasfaser dienen, um

zumindest einen Teil der Detektormodule (auch) parallel zu verschalten.

- Vorzugsweise werden die Detektormodule Dx zu Gruppen von etwa 4 bis 8 Modulen zusammengefasst und zu einer Kette verschaltet (DaisyChain), über die die
- 5 Detektormodul-Ausgangssignale in synchronisierter Folge über die Glasfaser-Infrastruktur zu der Zentraleinheit Z geführt werden.

- Figur 3 zeigt schematisch einen bevorzugten schaltungstechnischen Aufbau eines der oben erläuterten Detektormodule Dx sowie der wesentlichen elektrischen
- 10 Komponenten, die zur Übertragung der Detektorsignale zu der Zentraleinheit Z in der oben beschriebenen Weise erforderlich sind.

- Auf einer Oberfläche des Detektormoduls Dx befindet sich der Detektorchip (zum Beispiel ein CMOS-Chip 36 mit Szintillator 37) mit einer Mehrzahl von einzelnen
- 15 Detektorelementen.

- Jedes Detektormodul Dx beinhaltet ferner die elektrische Einheit 331, die zur Aufbereitung bzw. Verarbeitung der erfassten Detektorsignale in der Weise vorgesehen ist, dass diese zu der Zentraleinheit Z übertragen werden können.

- 20 Zu diesem Zweck weist die elektrische Einheit 331 (Modulelektronik) neben den üblichen Verstärkerschaltungen für die Detektorsignale wie oben erläutert insbesondere den Analog/Digital-Wandler A/D, den Parallel/Seriell-Wandler P/S und den elektro-optischen Wandler 331a (zum Beispiel eine Laserdiode) zur Erzeugung eines seriellen,
- 25 digitalen, optischen Datenstroms der Detektorsignale auf.

- Weiterhin ist der opto-elektrische Wandler 331b (zum Beispiel eine Fotodiode), der Seriell/Parallel-Wandler S/P und der Digital/Analog-Wandler D/A dargestellt, mit denen die dem Detektormodul Dx zugeführten Steuersignale verarbeitet und an den
- 30 Detektorchip 36, 37 bzw. die Detektorelemente weitergeleitet werden.

Zur optischen Verbindung des Detektormoduls Dx mit der Zentraleinheit Z ist der Glasfaserkoppler 332 vorgesehen, dessen eine Seite an einen Ausgang des elektro-optischen Wandlers 331a sowie an einen Eingang des opto-elektrischen Wandlers 331b gekoppelt ist.

5

Die andere Seite des Glasfaserkopplers 332 ist mit dem optischen Modulverbinder 333 verbunden, über den jeweils benachbarte Detektormodule Dx einer Modulreihe optisch miteinander gekoppelt werden können.

10 Jede durch jeweils eine Mehrzahl von Detektormodulen Dx gebildete Modulreihe der Detektoranordnung 10 ist schließlich mit einer optischen Backplane 50 verbunden, mit der die Detektorsignale aller Detektormodule Dx gesammelt und zu der Zentraleinheit Z übertragen werden.

15 Figur 4 zeigt in Draufsicht schematisch einen solchen Teil einer Detektoranordnung 10 mit einer Mehrzahl von Detektormodulen Dx, die in parallel zueinander angeordneten Modulreihen Mx angeordnet sind. Die Detektormodule Dx sind vorzugsweise gemäß Figur 2 zwischen jeweils zwei Führungsschienen 31, 32 geführt.

20 Die Detektormodule Dx sind, wie oben erläutert wurde, jeweils mittels eines Modulverbinders 333 optisch miteinander gekoppelt, so dass die von jedem Detektormodul Dx erfassten und verarbeiteten Detektorsignale innerhalb jeder Modulreihe Mx von einem Detektormodul Dx zu einem nächsten Detektormodul Dx übertragen werden und zu der Backplane 50 gelangen. Auch in umgekehrter Richtung
25 ist eine Übertragung von Detektormodul-Eingangssignalen, insbesondere Steuersignalen, von der Zentraleinheit Z über die Backplane 50 zu den Detektormodulen Dx möglich.

Die zur elektrischen Spannungsversorgung erforderlichen Stecker bzw.

30 Verbindungselemente können in konventioneller Technik an den Detektormodulen Dx realisiert werden, wenn nicht die Führungsschienen 31, 32 zur Zuführung der

elektrischen Spannung dienen sollen.

Figur 4 zeigt auch die am Rand der Detektoranordnung 10 angeordnete Backplane 50, die in bekannter Weise in Form einer Platine mit eingebetteten Glasfaserkabeln und
5 Linsen zur optischen Kopplung mit jeweils einem anliegenden Detektormodul Dx jeder Modulreihe Mx ausgebildet ist. Die Backplane 50 kann auch als mechanischer Träger für die Detektoranordnung dienen, wenn die Führungsschienen 31, 32 der Modulreihen Mx entsprechend an der Backplane 50 befestigt sind.

10 Eine solche Backplane 50 stellt eine besondere Ausführung zumindest eines Teils der Glasfaser-Infrastruktur an der Gantry 1 dar, mit der die optischen Signale zwischen der Detektoranordnung 10 und der Zentraleinheit Z übertragen werden.

Die Backplane 50 kann dabei zusätzlich mit konventionellen elektrischen
15 Bauelementen, zum Beispiel zur Spannungsversorgung der Detektormodule Dx, sowie entsprechenden Steckkontakten für jeweils ein anliegendes Detektormodul Dx jeder Modulreihe Mx versehen sein.

Bei der eventuellen Verbindung mehrerer solcher Backplanes 50 bzw. entsprechender
20 Platinen sind ebenfalls optische Übergänge zwischen diesen vorzusehen, so dass die (bidirektionale) Datenübertragung vollständig auf optischem Wege erfolgen kann.

Neben einer drahtlosen Sendeeinrichtung zur Übertragung der Detektormodul-
Ausgangssignale zu der Auswerteeinheit umfasst die Zentraleinheit Z wiederum
25 vorzugsweise auch eine drahtlose Empfangseinheit, über die Detektormodul-
Eingangssignale (zum Beispiel Signale zur Steuerung der Detektoranordnung)
empfangen und wie oben beschrieben an die Detektormodule Dx weitergeleitet werden.

In diesen Fällen ist für die sich auf der drehenden Einheit der Gantry 1 befindenden
30 elektrischen Komponenten, das heißt die Detektoranordnung 10 mit Zentraleinheit Z,
nur ein Anschluss bzw. eine Steckverbindung für die Spannungsversorgung der

Zentraleinheit Z und der Detektoranordnung 10 erforderlich, die in üblicher und relativ einfacher Weise über Schleifringkontakte erfolgen kann.

5 Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Ausführungsformen besteht darin, dass die bei größer werdenden Detektoren anfallenden hohen Datenmengen auf dem gesamten Weg vom Detektorelement bis zu der Zentraleinheit Z optisch übertragen werden können, so dass keine aufwendige Umwandlung notwendig ist. Ebenso ist der Aufwand für die Montage und Verkabelung der Detektoranordnung 10 wesentlich geringer als bei herkömmlichen Systemen, und es treten keine Übersprechprobleme auf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Detektoranordnung mit mindestens einem Detektormodul (Dx) mit einer Mehrzahl von einzelnen Detektorelementen (36, 37) sowie einer elektrischen Einheit (331) mit einem elektro-optischen Wandler (331a) zur Verarbeitung der Signale der Detektorelemente (36, 37) und zur Erzeugung von optischen Detektormodul-Ausgangssignalen.
- 5 2. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
bei der die elektrische Einheit (331) einen Analog/Digital-Wandler (A/D) und einen Parallel/Seriell-Wandler (P/S) zur Erzeugung eines seriellen digitalen Detektormodul-Ausgangssignals aufweist.
- 10 3. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
bei der die elektrische Einheit (331) einen opto-elektrischen Wandler (331b) aufweist, mit dem Detektormodul-Eingangssignale den Detektorelementen (36, 37) zuführbar sind.
- 15 4. Detektoranordnung nach Anspruch 1 oder 3,
bei der der elektro-optische bzw. der opto-elektrische Wandler (331a; 331b) eine Fotodiode bzw. eine LED und / oder eine Laserdiode aufweist.
- 20 5. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
mit mindestens einem Glasfaserkoppler (332), mit dem das mindestens eine Detektormodul (Dx) optisch mit einem Glasfaserkabel (341) koppelbar ist.

6. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
bei der das mindestens eine Detektormodul (Dx) einen Detektorchip, insbesondere einen CMOS-Chip (36, 37) aufweist, auf dem die Detektorelemente ausgebildet sind.
- 5 7. Detektoranordnung nach Anspruch 6,
bei der die elektrische Einheit (331) in den mindestens einen Detektorchip (36, 37) integriert ist.
8. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
10 bei der das mindestens eine Detektormodul (Dx) einen Modulträger (30) mit einem Innenraum (33) für die elektrische Einheit (331) und einem Kabelkanal (34) für mindestens ein Glasfaserkabel (341) aufweist.
9. Detektoranordnung nach Anspruch 8,
15 bei der das mindestens eine Detektormodul (Dx) zwischen zwei Führungsschienen (31, 32) verschiebbar geführt ist, von denen mindestens eine zur Verbindung eines Pols einer Spannungsversorgung mit dem Detektormodul (Dx) vorgesehen ist.
10. Detektoranordnung nach Anspruch 1,
20 bei der das Detektormodul (Dx) einen Modulverbinder (333) zur optischen Verbindung des Detektormoduls (Dx) mit einem benachbart angeordneten weiteren Detektormodul (Dx) oder einer Glasfaser-Infrastruktur aufweist, die zur Verbindung der Detektoranordnung (10) mit einer Verarbeitungs- oder Zentraleinheit (Z) vorgesehen ist.
- 25 11. Detektoranordnung nach Anspruch 10,
bei der die Glasfaser-Infrastruktur eine Backplane (50) in Form einer Platine mit einer Mehrzahl von eingebetteten Glasfaserkabeln zur optischen Verbindung der Detektoranordnung (10) mit der Verarbeitungs- oder Zentraleinheit (Z) aufweist.

12. Computer-Tomographiegerät mit einer Gantry (1) mit einer Detektoranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

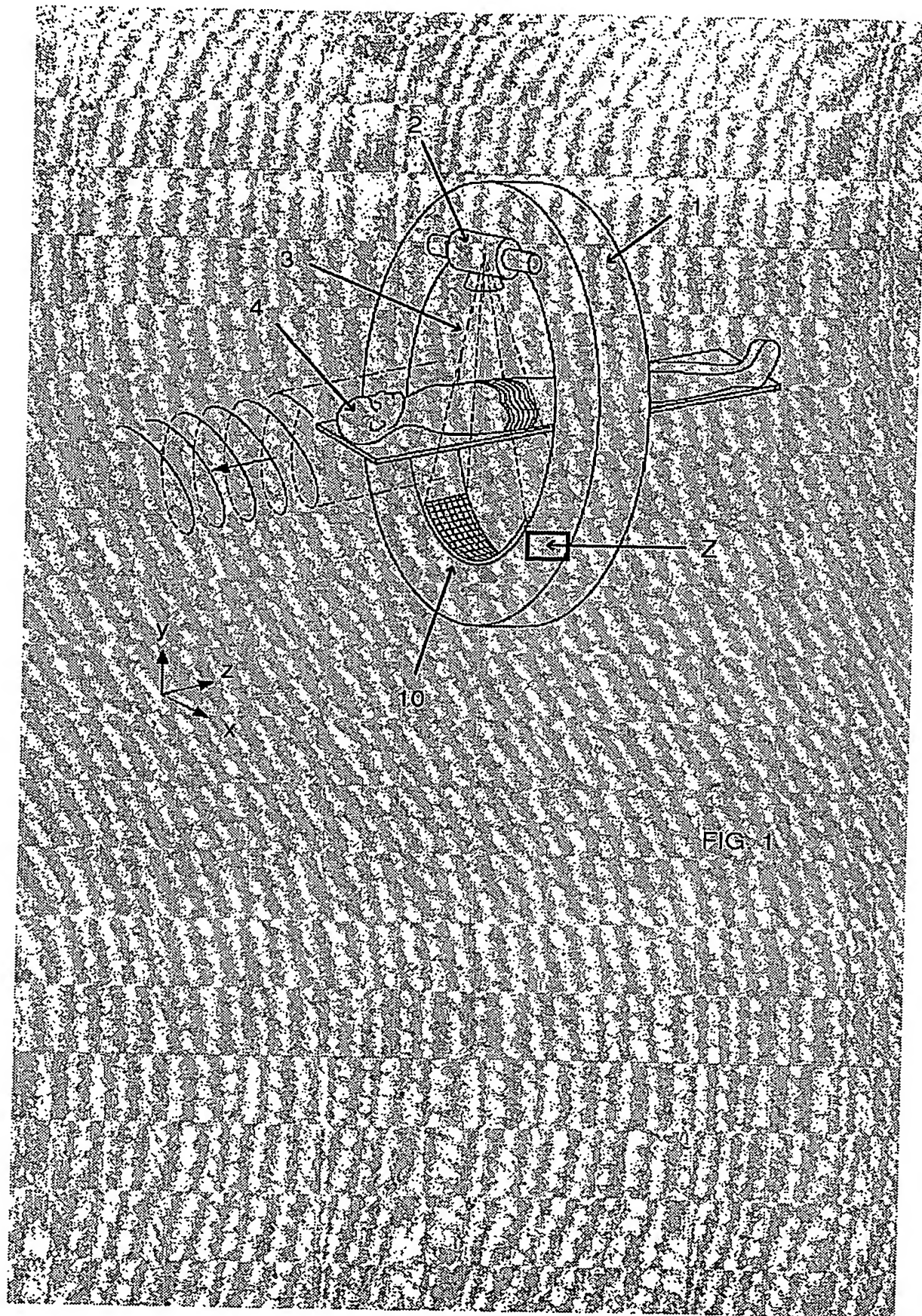
- 5 13. Computer-Tomographiegerät nach Anspruch 12,
bei dem auf einem drehbaren Teil der Gantry (1) die Detektoranordnung (10) sowie
eine Verarbeitungseinheit in Form einer Zentral- oder Zwischenspeichereinheit (Z) zur
kabellosen Übertragung der Detektormodul-Ausgangssignale zu einer stationären
Auswerteeinheit angeordnet ist, wobei die Detektoranordnung (10) mit der Zentral-
10 oder Zwischenspeichereinheit (Z) über eine Glasfaser-Infrastruktur optisch verbunden
ist.

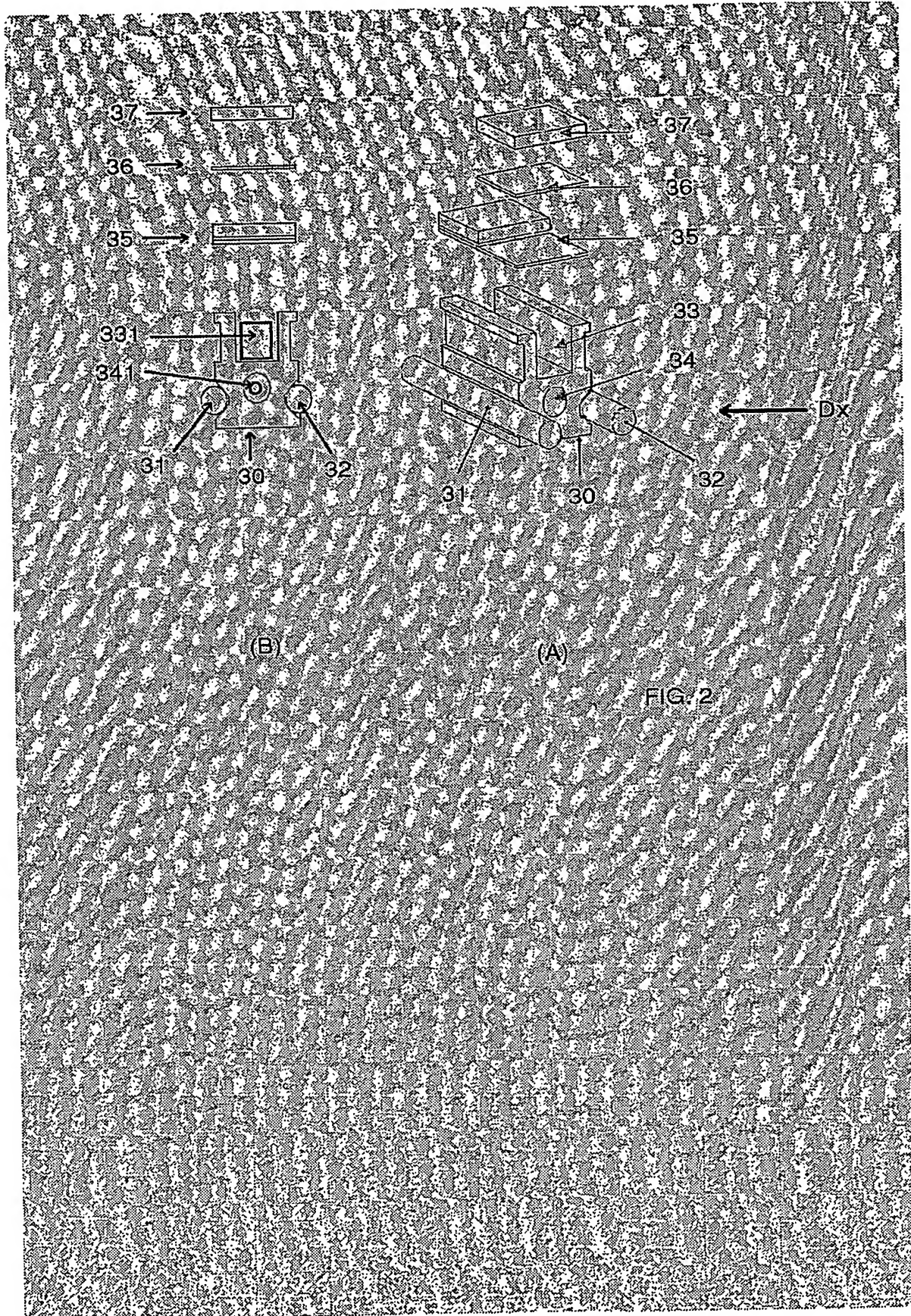
ZUSAMMENFASSUNG

Detektoranordnung, insbesondere für ein Computer-Tomographiegerät

- Es wird eine Detektoranordnung (10) zur Erfassung und Übertragung von Detektorsignalen zu einer Verarbeitungseinheit beschrieben. Diese Detektoranordnung ist insbesondere zur Anwendung in einem Computer-Tomographiegerät zur hochauflösenden Erfassung von Röntgenstrahlen vorgesehen, wobei sich die Verarbeitungseinheit in Form einer Zentral- oder Zwischenspeichereinheit (Z) auf einem drehbaren Teil einer Gantry (1) befindet. Zur Übertragung der Detektorsignale mit einer möglichst geringen Anzahl von Kontakten bzw. Steckverbindungen auch im Falle einer hochauflösenden Detektoranordnung (10) umfasst diese mindestens ein Detektormodul mit einer Mehrzahl von einzelnen Detektorelementen sowie einer elektrischen Einheit mit einem elektro-optischen Wandler zur Verarbeitung der Signale der Detektorelemente und zur Erzeugung von optischen Detektormodul-Ausgangssignalen.

15 Fig. 1





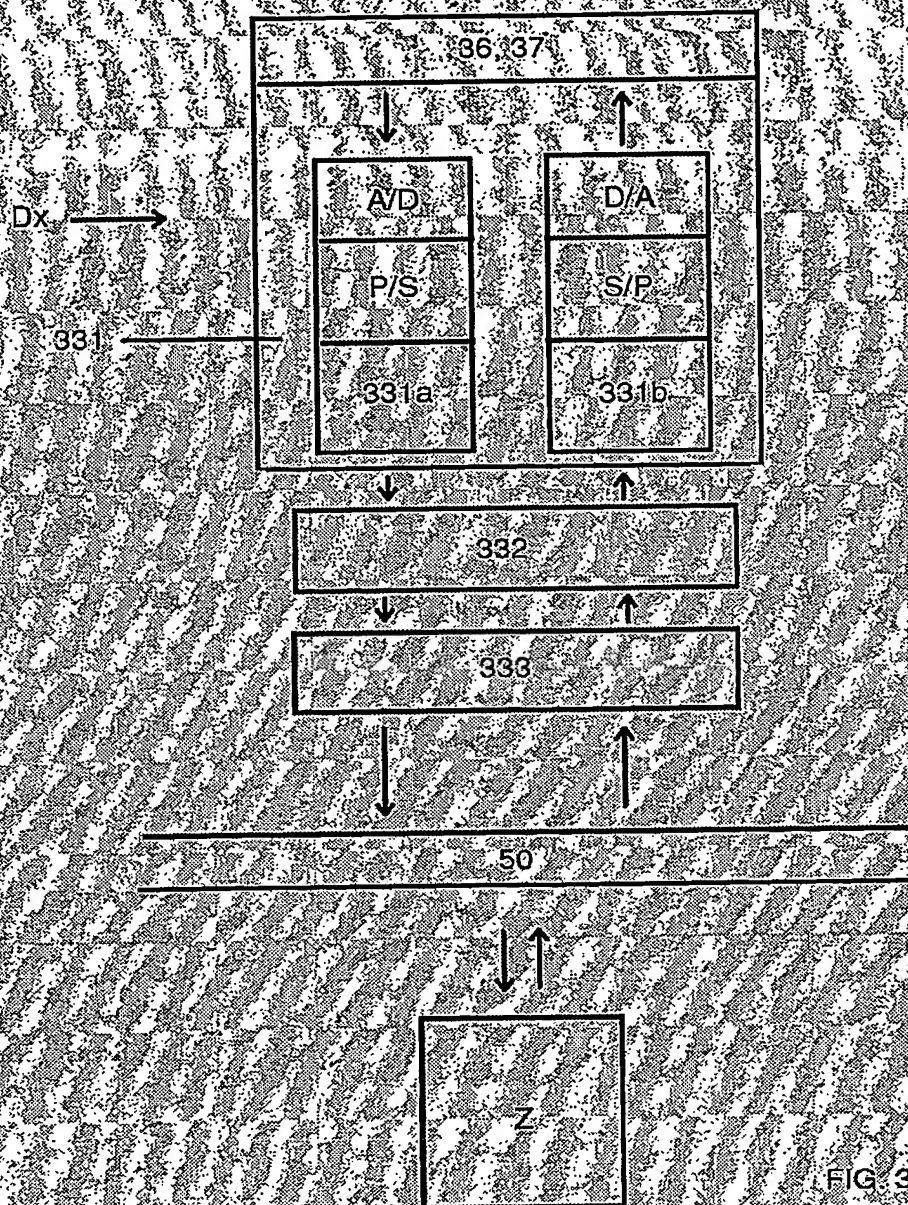


FIG. 3

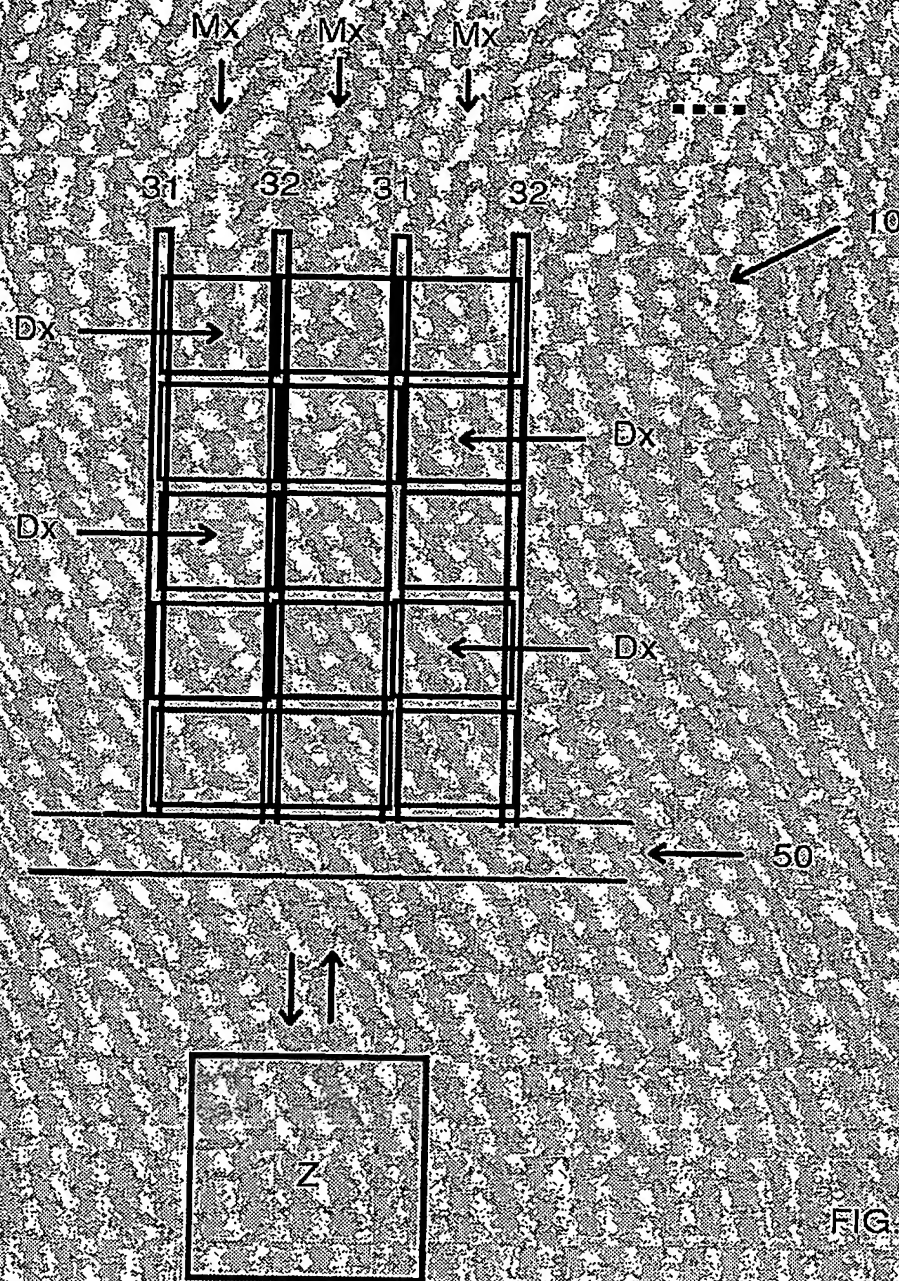


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.